

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-186761
 (43)Date of publication of application : 26.07.1989

(51)Int.Cl. H01M 8/04
 H01M 8/06

(21)Application number : 63-008958 (71)Applicant : FUJI ELECTRIC CORP RES & DEV LTD

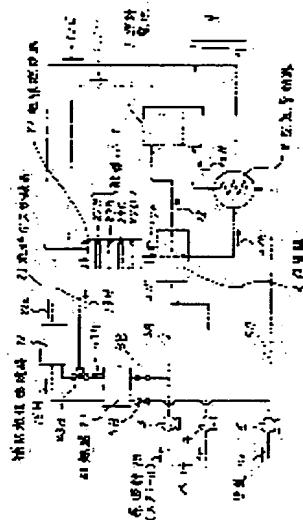
(22)Date of filing : 19.01.1988 (72)Inventor : OSAWA ISAMU

(54) POWER GENERATION DEVICE OF FUEL CELL

(57)Abstract:

PURPOSE: To realize a compact size by giving a preheating function of a reformer at the drive starting to a catalyst combustor.

CONSTITUTION: After preheating the catalyst of an auxiliary catalyst combustor 22 up to the operation temperature with the heating air generated by a heater 21, the heated fuel gas heated or gasified by the heater 21 is burned to generate a high temperature of combustion exhaust gas, which is fed to a catalyst combustor 27. And by preheating the first phase 27A of the catalyst burners 27A to 27d provided plurally in the catalyst combustor 27 with the combustion exhaust gas of the auxiliary catalyst combustor 22, the preheating and the burning operation of the remaining catalyst burners 27B to 27D can be carried out by the burning heat of the heated fuel gas delivered directly to the catalyst combustor 27 through a branch system 23 of the heated fuel gas thereafter. Consequently, the catalyst combustor 27 can be used concurrently as a part of the preheating device at the starting, and the device can be made compact without extending the preheating time.



[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

<http://www19.ipdl.ncipi.go.jp/PA1/result/detail/main/wAAA3Qay13DA401186761...> 2006/07/27

⑫ 公開特許公報 (A)

平1-186761

⑤Int.Cl.⁴

H 01 M 8/04

8/06

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成1年(1989)7月26日

S-7623-5H

T-7623-5H

R-7623-5H 審査請求 未請求 請求項の数 4 (全5頁)

⑥発明の名称 燃料電池発電装置

⑦特 願 昭63-8958

⑧出 願 昭63(1988)1月19日

⑨発明者 大澤 勇 神奈川県横須賀市長坂2丁目2番1号 株式会社富士電機
総合研究所内

⑩出願人 株式会社富士電機総合
研究所 神奈川県横須賀市長坂2丁目2番1号

⑪代理人 弁理士 山口巖

明細書

1. 発明の名称 燃料電池発電装置

2. 特許請求の範囲

1) メタノール等の原燃料を改質器で水素リッチな改質ガスに改質して燃料電池に供給し発電を行うとともに、燃料電池での使用済改質ガスを触媒燃焼器に導いて燃焼させ、得られた高温の燃焼排ガスを前記改質器の熱源とするものにおいて、前記原燃料および空気を加熱して加熱燃料ガスおよび加熱空気を発生する加熱器と、この加熱器の発生加熱空気により予熱され加熱燃料ガスを燃焼させる補助触媒燃焼器と、この補助触媒燃焼器の燃焼排ガスにより予熱され前記加熱燃料ガスを燃焼させる改質器の予熱器を兼ねた前記触媒燃焼器とからなり、その発生燃焼排ガスにより前記改質器を改質温度に予熱する起動時予熱装置を備えたことを特徴とする燃料電池発電装置。

2) 特許請求の範囲第1項記載のものにおいて、起動時予熱装置が補助触媒燃焼器をバイパスして触媒燃焼器に連通する加熱燃料ガスの分岐系を有

することを特徴とする燃料電池発電装置。

3) 特許請求の範囲第1項記載のものにおいて、触媒燃焼器が触媒燃焼バーナ複数段を有することを特徴とする燃料電池発電装置。

4) 特許請求の範囲第1項、第2項または第3項のいずれかに記載のものにおいて、触媒燃焼器の初段の触媒燃焼バーナが補助触媒燃焼器の燃焼排ガスにより所定の作動温度に予熱された後、加熱燃料ガスの分岐系を介して供給される加熱燃料ガスの燃焼熱により触媒燃焼器および改質器全体が予熱されてなることを特徴とする燃料電池発電装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、メタノールあるいは天然ガス等を原燃料とする比較的小規模な燃料電池発電装置、ことに燃料電池の使用済改質ガスを触媒燃焼器で燃焼させてその発生熱を改質器の熱源とする装置の起動時予熱装置の改良に関する。

〔従来の技術〕

第2図はこの発明の実施対象となる燃料電池発電装置における従来のシステムフロー図であり、1は燃料電池、2は燃料電池1の燃料室に水素リッチな改質ガス12を供給する改質器、3および4は改質器2に原燃料13および水14を供給する原燃料ポンプおよび水ポンプ、5は酸化ガスとしての空気15を供給する空気プロワ、8は空気15を所定温度の加熱空気15Eに変換して燃料電池1の空気室に供給する空気予熱器、7は改質器2にその熱源となる燃焼排ガス17Eを供給する触媒燃焼器であり、燃焼排ガス17Eは空気予熱器8の熱源としても利用される。また、6は発電装置の起動時に改質器2をその作動温度に予熱するために設けられた予熱用バーナであり、原燃料供給ライン3Aから分岐し弁3Bを有する分岐ラインからバーナに供給される原燃料13を、空気供給ライン5Aから分岐し弁5Bを有する分岐ラインからバーナに供給される空気15の存在下で燃焼させ、発生した高温の燃焼排ガス16Eを改質器2に送って改質器内に配された原料加熱管

ガスを発生する必要があるので、従来装置では予熱用バーナ6を設け、原燃料13の燃焼排ガス16Eを触媒燃焼器7の燃焼排ガス17Eの代りに改質器2に供給し、改質器内の改質触媒管を改質温度にまで予熱するとともに、ポンプ3および4から送られ混合された原料を改質器内の加熱管で加熱して改質温度の混合ガスとし改質触媒管に供給することにより改質反応が開始される。

[発明が解決しようとする問題]

従来装置においては、起動時予熱装置としての予熱用バーナ6が改質器全体を改質温度にまで予熱するよう構成されており、かつ燃料電池発電装置の起動時間の短縮が求められるために、予熱用バーナ6は改質器2が定常運転維持に必要とする熱エネルギーに比べて遙かに大きい燃焼容量を持つバーナが用いられる。したがって、燃焼容量に見合う燃焼室の大きさも大きくなり、起動時にしか使用しない予熱用バーナ6が大型化し、これが原因で燃料電池発電装置全体が大型化するという欠点があった。また、定常運転時には触媒燃焼器

および改質触媒管の熱源とするよう構成される。

上述のように構成された装置において、原燃料3がメタノールである場合、メタノールを水蒸気改質するための改質器2には銅系触媒を用いて改質温度250℃ないし350℃を保持して行う必要があり、原燃料3が天然ガスである場合にはニッケル系触媒を用いて改質温度800℃程度の高温を保持して行われる。したがって、改質器2の改質温度を保持しつつ吸熱反応である水蒸気改質の反応熱を供給する触媒燃焼器7は、燃料電池1で水素が消費され水素濃度が低下した使用済改質ガス12E、および酸素の一部が消費された使用済空気15Eを酸化触媒と接触燃焼させ、その燃焼排ガス17Eを改質器2に供給するよう構成され、かつ燃焼排ガス17Eが空気予熱器8を通って加熱空気15Eを発生させた後、煙突等の排気口9から外部に放出される。

ところで、装置をその停止状態から発電運転状態に向けて起動しようとする場合、冷えた状態にある改質器2を前記改質温度にまで予熱して改質

7で発生した高温の燃焼排ガス17Eの熱エネルギーの一部が、その配管7Aに連結された予熱用バーナ6側に逃げることによって熱損失が増大するという問題が生ずる。

この発明の目的は、触媒燃焼器を起動時予熱装置の一部に兼用することにより、予熱時間を延長させることなく装置を小型化することにある。

[課題を解決するための手段]

上記課題を解決するために、この発明によれば、メタノール等の原燃料を改質器で水素リッチな改質ガスに改質して燃料電池に供給し発電を行うとともに、燃料電池での使用済改質ガスを触媒燃焼器に導いて燃焼させ、得られた高温の燃焼排ガスを前記改質器の熱源とするものにおいて、前記原燃料および空気を加熱して加熱燃料ガスおよび加熱空気を発生する加熱器と、この加熱器の発生加熱空気により予熱され加熱燃料ガスを燃焼させる補助触媒燃焼器と、この補助触媒燃焼器の燃焼排ガスにより予熱され前記加熱燃料ガスを燃焼させる改質器の予熱器を兼ねた前記触媒燃焼器と

からなり、その発生燃焼排ガスにより前記改質器を改質温度に予熱する起動時予熱装置を備えるものとする。

[作用]

上記手段において、発電装置の起動にあたり、加熱器の発生加熱空気によって補助触媒燃焼器の触媒をその作動温度に予熱した後加熱器で加熱または気化した加熱燃料ガスを燃焼させて高温の燃焼排ガスを発生させ、この燃焼排ガスを主たる触媒燃焼器に供給してその触媒バーナを加熱燃料ガスの接触燃焼に必要な作動温度にまで予熱するよう構成したことにより、触媒燃焼器に例えれば複数段設けられた触媒バーナの初段を補助触媒燃焼器の燃焼排ガスによって予熱すれば、その後は例えれば加熱燃料ガスの分岐系を介して直接触媒燃焼器に送られる加熱燃料ガスの燃焼熱によって残る触媒バーナの予熱および燃焼動作が可能になるので、触媒燃焼器を起動時予熱装置の一部に兼用することができ、かつこの触媒燃焼器が発生する燃焼排ガスによって改質器を改質温度に予熱することが

おいて、メタノールポンプ3の吐出側のメタノール供給ライン3A、および空気プロア5吐出側の空気供給ライン5Aにはそれぞれ弁3Bおよび5Bを有する分岐管を介して例えば電気加熱される加熱器21が設けられ、加熱空気15Hおよびメタノールガス13Hをそれぞれ発生し、補助触媒燃焼器22に供給する。補助触媒燃焼器22は触媒燃焼器7と同様に、白金系、パラジウム系等の触媒バーナを備え、加熱空気15Hおよびメタノールガス13Hの混合ガスが触媒を接触通過する際燃焼し、その際生ずる高温の燃焼排ガス22Eが主たる触媒燃焼器27に供給される。また、加熱器21のメタノールガス13Hの出口側配管には三方切換弁23Bが設けられ、その一方が補助触媒燃焼器22に連通し、他方がメタノールガス分岐系23を介して触媒燃焼器27に連通するよう構成される。したがって、主たる触媒燃焼器27は、従来の触媒燃焼器7と同様に燃料電池1で水素の大部分が消費されて水素濃度が低下した使用済改質ガス12Eと、酸素の一部が消費された

できる。したがって、起動時予熱装置として加熱器および小容量の補助触媒燃焼器を追加することにより従来の大容量かつ大型な予熱用バーナを用いることなく発電装置を速やかに起動できる燃料電池発電装置が得られる。また、起動後は燃料電池の使用済改質ガスを燃料ガスとする触媒燃焼器本来の動作によって改質に必要な熱エネルギーが改質器に供給される。なお、原燃料がメタノールである場合、その気化に要する温度および気化したメタノールガスを接触燃焼させるに必要な触媒燃焼器の作動温度は数十℃程度の低温ですむので、加熱器および補助触媒燃焼器を著しく小容量化できる。

[実施例]

以下この発明を実施例に基づいて説明する。

第1図はこの発明の実施例装置の構成を示すシステムフロー図であり、原燃料としてメタノールを用いた装置を例にしてその構成および動作を説明する。なお従来装置と同じ部分には同一参照符号を付すことにより詳細な説明を省略する。図に

使用済空気15Eを供給する一对のノズルの他に、補助触媒燃焼器22から供給される燃焼排ガス22Eの供給ノズルと、分岐系23を介して供給されるメタノールガス13Hの供給ノズルとが追加され、合計4個のノズルをその入口側に備えることになる。また、触媒燃焼器27には改質器2の改質温度に対応して複数段の触媒バーナ27A、27B、27C、27D等が設けられる。

上述のように構成された実施例装置の起動から定常運転に至る起動操作はつきのように行われる。先ず弁5Bを開き、空気プロア5から供給される空気15を加熱器21で加熱し、加熱空気15Hによって補助触媒燃焼器21内の図示しない触媒バーナをメタノールガス13Hの燃焼が可能な作動温度に予熱する。触媒バーナが作動温度に到達した時点で弁3Bを開き、メタノールポンプ3から送られるメタノール13を加熱器21で加熱して気化し、メタノールガス13Hを切換弁23Bを介して補助触媒燃焼器に供給することにより、加熱空気15Hと混合されたメタノールガス13

は触媒バーナを接触通過する際燃焼し、高温の燃焼排ガス22Eが発生する。この燃焼排ガス22Eは触媒燃焼器27に供給されて触媒バーナの予熱が行われるが、触媒バーナを複数段で構成しておこことにより、初段の触媒バーナ27Aがメタノールガスの燃焼開始可能な作動温度に到達するまで予熱されれば、その後は燃焼排ガス22Eの助けを借りずにメタノールガスを直接燃焼させることが可能になる。そこで、三方切換弁23Bを分岐系23側に切換えてメタノールガス13Hを触媒燃焼器27に直接供給すれば、補助触媒燃焼器22を介して送られる加熱空気15Hと混合したメタノールガス13Hが触媒バーナ27Aと接触して燃焼して高温の燃焼ガスが発生し、これが触媒バーナ27B, 27C, 27Dを順次予熱してそれぞれ燃焼を開始し、改質器2に高温の燃焼排ガス27Eが供給され、改質器2内に配された図示しない混合ガスの加熱管および改質触媒管の予熱が開始される。また、燃焼排ガス27Eが空気予熱器8および排気口9を通って外部に排出さ

れるので、空気15を空気予熱器8側にも供給するとともに、改質器2が改質温度に到達した時点で水ポンプ4を駆動し、メタノール13と水14とが改質に好適な比率で混合された混合液を改質器2に供給することにより、改質器2における改質反応が開始される。改質ガス12および加熱空気15Hが燃料電池1に供給されることによって燃料電池1が発電運転を開始すると、使用済改質ガス12Eおよび使用済空気15Eが触媒燃焼器27に送られ、使用済改質ガス12E中の水素の燃焼が開始され、触媒改質器27は従来装置におけると同様に燃焼排ガス17Eを発生して改質に必要な熱エネルギーを改質器2に供給する。そこで、弁3Bおよび5Bを閉じ、加熱器21および補助触媒燃焼器22を停止させることにより、燃料電池発電装置は定常運転を開始する。

上述の実施例装置において、原燃料としてメタノールを用いた場合には、メタノールの沸点が64.56°Cと低く、したがってこれを気化する加熱器21を電熱式として小型に形成できる。また、

触媒燃焼器におけるメタノールガスの燃焼開始可能な温度（作動温度）が20°C程度と低く季節によっては補助触媒燃焼器を必要としない程であり、かつ寒冷地あるいは冬季など補助触媒燃焼器を必要とする条件下においても、主たる触媒燃焼器の初段の触媒バーナを予熱するに足る発熱量を補助触媒燃焼器が持つていれば、分岐系を介して触媒燃焼器に送られるメタノールガスが主たる触媒燃焼器で燃焼し、改質器を予熱するという起動時予熱装置の主たる機能を既設の触媒燃焼器が兼ねることになる。したがって、新たに追加する加熱器および補助触媒燃焼器は従来の予熱用バーナに比べて著しく小容量かつ小形化され、起動時予熱装置を含めた燃料電池発電装置全体を小形化することができる。また、触媒燃焼器と改質器とを結ぶ配管に従来連結された予熱用バーナが排除され、運転時にこの配管を通る高温の燃焼排ガス17Eの熱が停止状態の予熱用バーナに逃げることがないので、起動時予熱装置を設けたことによる熱損失が少く、発電装置全体としての発電効率を高め

ることができる。さらに、メタノールの水蒸気改質を行う場合の改質温度は250°Cないし350°C程度と低いので、水素濃度の低い使用済改質ガス12Eを燃料とする触媒改質器が発生する燃焼排ガス温度を有効に利用できる利点が得られる。

以上実施例装置を原燃料としてメタノールを用いた場合を例に説明した。原燃料として天然ガスを用いた場合、その燃焼開始に必要な触媒温度はメタンで約380°C、プロパンで約200°Cとメタノールのそれに比べて著しく高く、かつ改質温度も約800°Cの高温を必要とする。しかしながら、補助触媒燃焼器および触媒燃焼器の触媒バーナに高温熱安定性および着火性のよい触媒を用いれば、実施例装置と同様な原理に基づく改質器の予熱が可能である。なおこの場合、送水ポンプ4の出力側に水気化器を設ける必要があることはいうまでもないことである。

[発明の効果]

この発明は前述のように、定常運転時には燃料電池の使用済改質ガス中の水素を燃焼させる触媒

燃焼器の燃焼排ガスを改質器の熱源とする燃料電池発電装置に、加熱器および補助触媒燃焼器を追加し、その燃焼排ガスによって触媒燃焼器の少くとも初段の触媒バーナを作動温度に予熱し、その後は触媒燃焼器にメタノールガスなどの加熱燃料ガスを分岐系を介して直接供給して燃焼させ、その燃焼排ガスによって改質器を改質温度に達するまで予熱するよう構成した。その結果、触媒燃焼器に起動時予熱装置の主要機能である改質器の予熱機能を兼ねさせることができとなり、新たに追加する補助触媒燃焼器は触媒燃焼器に複数段配された触媒バーナの初段の触媒バーナをその作動温度に予熱する簡単な機能で済むので、従来装置において改質器をその改質温度に予熱する予熱用バーナからなる起動時予熱装置に比べて著しく小型化することが可能となり、起動時予熱装置を含めた装置全体が小型化され、かつ熱損失の少い燃料電池発電装置を提供することができる。また、原燃料がメタノールである場合には、沸点および触媒燃焼器の作動温度が低いので加熱器および補助

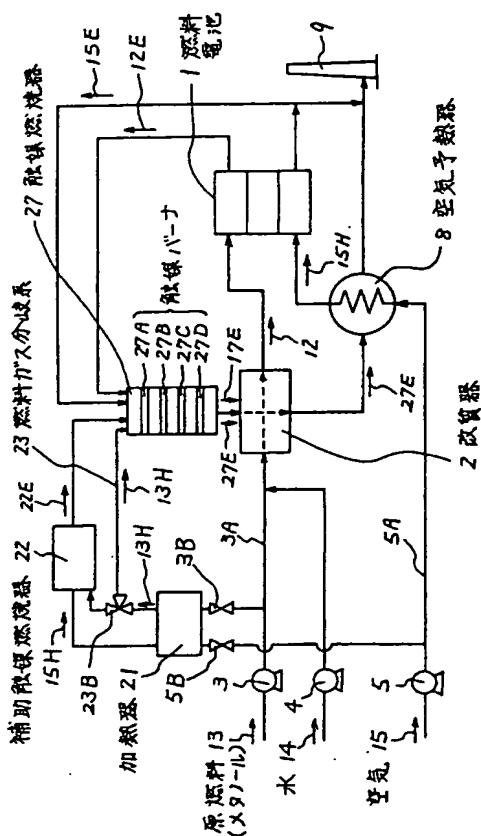
触媒燃焼器を一層小型化できる利点が得られる。

4. 四面の簡単な説明

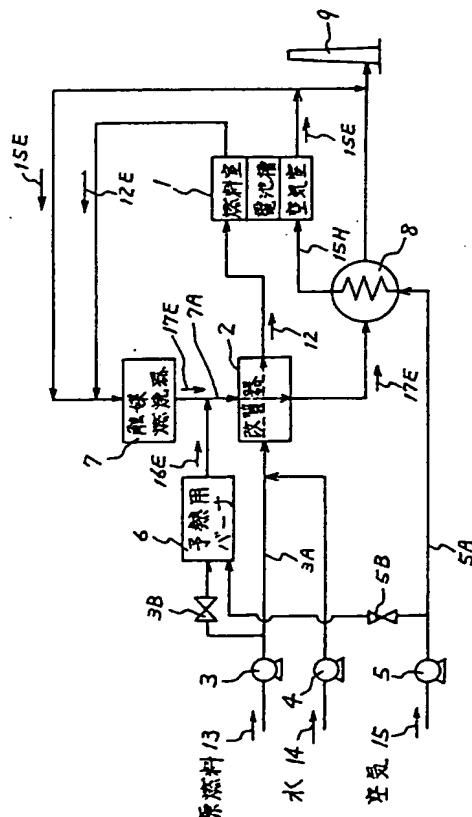
第1図はこの発明の実施例装置を示すシステムフロー図、第2図は従来装置を示すシステムフロー図である。

1…燃料電池、2…改質器、3, 4, 5…ポンプ(プロワ)、7, 27…触媒燃焼器、21…加熱器、22…補助触媒燃焼器、23…燃料分岐系、13…原燃料、14…水、15…空気、12…改質ガス、12E…使用済改質ガス、15E…使用済空気、15H…加熱空気、13H…加熱燃料ガス(メタノールガス)、22E, 17E, 27E…燃焼排ガス、27A, 27B, 27C, 27D…触媒バーナ、27E…予熱用バーナ、8…空気予熱器、9…空気吸入口。

代理人弁理士 山口 勝



第1図



第2図

THIS PAGE BLANK (USPTO)